





# DTK 系列溫度控制器操作手冊

## ■ 注意事項

-  注意！請確實遵守以下手冊內容中的相關注意事項，未遵守將可能造成控制器或周邊產品故障，甚至引起火災和人員感電及傷亡的嚴重危害。
-  注意！電擊危險！當電源上電時，請勿觸摸 AC 接線端，以免遭致電擊。檢查輸入電源時，請確認電源是關閉的。
-  本機為開放型裝置，因此當要使用於危險的應用場合，如：會造成人員嚴重傷害及其它設備損壞，請確認將其安裝至自動故障安全防护裝置設備上。
-  本機內部未裝配電源開關或保險絲，因此產品應用系統中應該要有 Switch 或 Circuit-Breaker, Switch 或 Circuit-Breaker 應該在操作者便以構到的地方，並且有明顯斷開的標示。

1. 請使用適合 M3 螺絲的壓著端子（最大寬度 5.8mm），端子螺絲在鎖緊時請勿過度用力。確認配線接到正確適當的端子。
2. 如果有塵土或金屬殘渣掉入機身，可能會造成誤動作。請勿修改或擅自拆卸本控制器。空餘端子請勿使用。
3. 安裝時離開高電壓及具有強高周波雜訊的地方防止干擾。在以下情況會發生的場所避免使用此控制器：  
(a)灰塵過多及有腐蝕性氣體；(b)高溼度及高輻射；(c)震動及衝擊；
4. 實施配線時及更換溫度感測器時，務必關閉電源。
5. 熱電對的引線要延長時或有結線的場合請依熱電對的種類務必使用補償導線。
6. 白金測溫阻抗體的引線延長時或有結線的場合，請使用阻抗體的物體。
7. 由測溫體到控制器本體的配線路請用最短距離配線，為了避免雜訊及誘導的影響儘可能將電源線和負載配線分開。
8. 本機器為開放型機殼，必須安裝於具防塵、防潮及免於電擊/衝擊之外殼配電箱內。
9. 上電前請確認電源/信號裝配是否正確，否則可能造成嚴重損壞。
10. 上電時請勿接觸機體端子或進行維修，否則可能遭致電擊。
11. 切斷電源一分鐘之內，線路未完全放電，請勿接觸內部線路。
12. 保養控制器時，請先關閉電源並使用乾布清潔機身表面，不得拆開外殼接觸內部電路 避免造成電路毀壞發生故障。勿使用含有酸、鹼的液體清潔。
13. 請勿使用尖銳物體來按壓操作機器按鈕，可能會導致按鈕表面破損，甚至造成人員接觸到控制器內部電路而發生觸電意外。

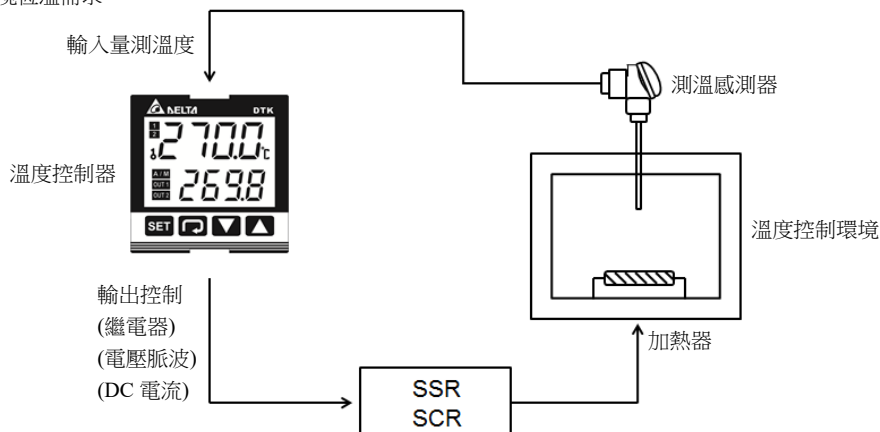
## ■ 產品特色

DTK 系列溫度控制器為台達新一代高性價比系列溫控器，大幅降低使用者的開發成本與時間，並可以同時兼顧與提升溫度控制系統的控溫性能，並且在外觀尺寸上也大幅縮短為 60mm，並且採用高解析度的 LCD 顯示介面，不論在任何環境與場合皆能清楚地知道目前溫度狀態。

- ❖ 高解析度 LCD 面板：提供高對比及客制化顯示圖形，使用者易於理解顯示資訊。
- ❖ 高速取樣時間 100ms：系統高速取樣外部量測溫度，快速輸出反應以滿足高精度控制性能需求。
- ❖ 機體長度縮短為 60mm：縮短機身長度，減低在安裝空間上的要求。
- ❖ 通過 CE 國際安規認證

## ■ 系統基本架構

先經由測溫感測器將量測控制環境中的溫度值，並將結果傳送輸入到 DTK 溫度控制器中，DTK 系統內部即開始展開運算，經由不同的輸出介面方式(如:繼電器、電壓脈波或 DC 電流方式)輸出加熱訊號。在固定的控制週期中產生比例的時間輸出，對加熱器提供電力產生溫升，達到溫度控制環境恆溫需求。



## ■ 產品部位名稱



- PV：溫度顯示值
- SV：溫度設定值
- °C、°F：攝氏、華氏指示燈
- 1、2：ALM1、ALM2 警報輸出指示燈
- A/M：自動調諧及手動模式指示燈
- OUT1、OUT2：輸出指示燈
- SET ：選擇及設定鍵
- ：設定值調整鍵

## ■ 選購資訊

### DTK 1234567

系列名稱	DTK：台達 DTK 系列溫控器
<span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">1</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">2</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">3</span> <span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">4</span> 面板尺寸 (W×H)	4848：4848 1/16 DIN W48 × H48mm 7272：7272 W72 × H72mm 4896：4896 1/8 DIN W48 × H96mm 9696：9696 1/4 DIN W96 × H96mm
<span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">5</span> 輸出選項	R：繼電器輸出，250 VAC，5A V：電壓脈波輸出 12VDC，+/-15% C：DC 電流輸出 4 ~ 20 mA
<span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">6</span> 通訊選配	0：無通訊 1：RS485 通訊
<span style="border: 1px solid black; padding: 0 2px;">7</span> 警報選配	0：無警報 1：1 組警報 2：2 組警報

## ■ 電氣規格

輸入電源	交流電 100 ~ 240 V +/-10%，50/60Hz
電源消耗功率	低於 5VA
顯示方法	LCD 顯示。目前溫度值：紅色，設定溫度值：綠色
輸入感測器	熱電偶對：K、J、T、E、N、R、S、B、L、U、TXK
	白金測溫電阻：Pt100、JPt100
	測溫電阻：Cu50、Ni120
控制方法	PID，手動及 ON/OFF
控制輸出種類	繼電器輸出，最大負載為交流 250V，5A 的電阻性負載
	電壓脈波輸出，直流 12V，最大輸出電流 40mA
	電流輸出，直流 4 ~ 20mA 輸出（負載阻抗需小於 500Ω）
警報輸出種類	繼電器輸出，最大負載為交流 250V，3A 的電阻性負載
顯示刻度	可選擇小數點一位或無小數點
取樣頻率	熱電偶或白金電阻：0.1 秒
耐震動	10 ~ 55Hz 10m/s <sup>2</sup> 3 軸方向 10min
耐衝擊	最大 300m/s <sup>2</sup> 3 軸 6 方向 各 3 次
操作環境溫度	0°C ~ +50°C
存放環境溫度	-20°C ~ +65°C
操作高度	低於 2,000 公尺
操作環境溼度	35% ~ 80% RH（無結露）
面板防護等級	IP66

## ■ 參數設定操作說明

- ❖ 模式切換按鍵操作方式：開機設定於運轉模式，按一次 **SET** 可由運轉模式切至第二層調整模式，在運轉模式下按 **SET** 超過三秒，可切至第三層設定模式，在調整模式或設定模式下按 **SET** 一次，可切回至運轉模式。
- ❖ PV/SV：設定目標溫度及顯示目前溫度值，利用 **▼ ▲** 改變目標溫度。
- ❖ 設定方法：在運轉模式、調整模式及設定模式按 **↻** 選擇設定項目，利用 **▼ ▲** 更改設定，完成更改後按 **SET** 儲存設定。
- ❖ 模式切換及內部選項：



### 【運轉模式】設定參數:

顯示器	說明	出廠設定值
1234	利用 <b>▼ ▲</b> 設定目標溫度 按 <b>↻</b> 切換顯示參數	
r-S	RUN/STOP: 控制迴路執行 / 停止	RUN
SP	SELECT POINT: 小數點位數設定 (0:無小數位; 1:小數位顯示)	0
LoL	LOCK: 按鍵鎖定功能 (LOCK1:全鎖定; LOCK2:只予許 SV 可調)	OFF
AL H	ALARM1 HIGH: 警報 1 上限設定 (對應警報模式顯示)	4.0
AL L	ALARM1 LOW: 警報 1 下限設定 (對應警報模式顯示)	4.0
AL2H	ALARM2 HIGH: 警報 2 上限設定 (對應警報模式顯示)	4.0
AL2L	ALARM2 LOW: 警報 2 下限設定 (對應警報模式顯示)	4.0
OUT 1	OUT1: 第一組輸出量顯示及調整	0.0
OUT 2	OUT2: 第二組輸出量顯示及調整 (OUT2 設定為加熱/冷卻功能時顯示)	0.0
OUT1 MAX	OUT1 MAX.: 輸出 1 上限百分比設定 (重新線性計算)	100.0
OUT1 MIN	OUT1 MIN.: 輸出 1 下限百分比設定	0.0
OUT2 MAX	OUT2 MAX: 輸出 2 上限百分比設定 (OUT2 設定為加熱/冷卻功能時顯示)	100.0
OUT2 MIN	OUT2 MIN: 輸出 2 下限百分比設定 (OUT2 設定為加熱/冷卻功能時顯示) 按 <b>↻</b> 回設定目標溫度	0.0

### 【設定模式】設定參數:

顯示器	說明	出廠設定值
INPt	INPUT: 設定輸入類型 (熱電偶或白金電阻型式選擇, 請參閱下方【溫度感測器種類及溫度範圍】說明)	K
TEMP UNIT	TEMP. UNIT: 設定溫度單位°C/F	°C
TEMP HIGH	TEMP. HIGH: 設定溫度範圍上限 (預設上限範圍依感測器選擇而不同)	1300
TEMP LOW	TEMP. LOW: 設定溫度範圍下限 (預設下限範圍依感測器選擇而不同)	-200
CTRL	CONTROL: 選擇控制型式 (ON-OFF; PID; MANUAL 3 種模式選擇)	PID
PID mode	PID mode: PID 模式設定, 標準/快速	STD
SELECT HEAT/COOL	SELECT HEAT/COOL: 選擇加熱 / 冷卻或雙輸出加熱冷卻	H1
ALARM1 SET	ALARM1 SET: 警報 1 模式設定 (模式請參閱下方【警報輸出】說明)	0
ALARM1 OPTION	ALARM1 OPTION: 警報 1 選項設定 (參閱下方)	0
ALARM1 DELAY	ALARM1 DELAY: 警報 1 延遲設定	0
ALARM2 SET	ALARM2 SET: 警報 2 模式設定 (模式請參閱下方【警報輸出】說明)	0
ALARM2 OPTION	ALARM2 OPTION: 警報 2 選項設定 (參閱下方)	0
ALARM2 DELAY	ALARM2 DELAY: 警報 2 延遲設定	0
COMMUNICATION WRITE	COMMUNICATION WRITE: 通訊寫入許可 / 禁止	NO
COMMUNICATION SELECT	COMMUNICATION SELECT: ASCII, RTU 通訊格式選擇	ASCII
COMMUNICATION NO.	COMMUNICATION NO.: 通訊位址設定	1
BPS	BPS: 通訊速率設定	9600
LENGTH	LENGTH: 通訊位元長度設定	7
STOP	STOP: 通訊停止位元設定	1

<b>Prty</b>	PARITY: 通訊同位元設定	按  回設定輸入類型	EVEN
-------------	-----------------	------------	------

【調整模式】設定參數:

顯示器	說明	出廠設定值
<b>At</b>	AT: 自動調諧開關 (PID 控制且 RUN 時顯示) 按  ▽	OFF
<b>P</b>	P: 設定比例值 (PID 模式時顯示, AT 時自動設定此參數)	47.6
<b>I</b>	I: 設定積分時間 (PID 模式時顯示, AT 時自動設定此參數)	260
<b>d</b>	D: 設定微分時間 (PID 模式時顯示, AT 時自動設定此參數)	41
<b>Pdof</b>	PD OFFSET: 當 I 積分為 0 時, 為消除穩定誤差之補償值。(PID 模式時顯示, AT 時自動設定此參數)	50.0
<b>o1-s</b>	OUT1 HYSTERESIS: 輸出 1 感度調整 (ON-OFF 模式時顯示)	0
<b>o2-s</b>	OUT2 HYSTERESIS: 輸出 2 感度調整 (ON-OFF 模式時顯示)	0
<b>o1-H</b>	OUT1 HEAT: 輸出 1 加熱控制週期 (PID; MANUAL 模式時顯示)	C; V; 輸出時 5 秒 R 輸出時 20 秒
<b>o1-L</b>	OUT1 COOL: 輸出 1 冷卻控制週期 (PID; MANUAL 模式時顯示)	
<b>o2-H</b>	OUT2 HEAT: 輸出 2 加熱控制週期 (PID; MANUAL 模式時顯示)	
<b>o2-L</b>	OUT2 COOL: 輸出 2 冷卻控制週期 (PID; MANUAL 模式時顯示)	
<b>Coef</b>	COEF: 雙輸出控制時, 輸出一與輸出二比值 (PID 控制且雙輸出時顯示)	1.00
<b>dEAd</b>	DEAD: 雙輸出控制時, 不動作重疊區域設定 (非 MANUAL 模式且雙輸出時顯示)	0
<b>Pv-F</b>	PV FILTER: PV 值輸入濾波因數設定	2
<b>Pv-r</b>	PV RANGE: PV 值輸入濾波範圍設定	1.00
<b>Pvof</b>	PV OFFSET: PV 值輸入補償調整	0.0
<b>PvGA</b>	PV GAIN: PV 值輸入增益調整	0.000
<b>AlnA</b>	ANALOG OUT1 MAX.: 類比輸出 1 上限補償調整 (1 刻度 = 1μA; 1 刻度 = 1mV)	0
<b>AlnL</b>	ANALOG OUT1 MIN.: 類比輸出 1 下限補償調整 (1 刻度 = 1μA; 1 刻度 = 1mV)	0

## ■ 初始開機設定

初次使用時, 請先按 **SET** 鍵 3 秒以上顯示 **LnPl**, 依據實際使用的感測器種類選擇。若感測器種類選擇不正確時, 會造成 PV 溫度值無法顯示或顯示值誤差過大。(請參閱下方表格說明)

欲使用通訊方式設定感測器種類時, 請將 0~14 的數值寫入 1004H 暫存器中。

### ● 溫度感測器種類及溫度範圍

輸入感測器類型	通訊暫存器數值	溫度範圍	輸入感測器類型	通訊暫存器數值	溫度範圍
熱電偶對 K type	<b>K</b> 0	-200 ~ 1300°C	熱電偶對 L type	<b>L</b> 8	-200 ~ 850°C
熱電偶對 J type	<b>J</b> 1	-100 ~ 1200°C	熱電偶對 U type	<b>U</b> 9	-200 ~ 500°C
熱電偶對 T type	<b>T</b> 2	-200 ~ 400°C	熱電偶對 TXK type	<b>TXK</b> 10	-150 ~ 800°C
熱電偶對 E type	<b>E</b> 3	0 ~ 600°C	白金測溫電阻 (JPt100)	<b>JPt</b> 11	-100 ~ 400°C
熱電偶對 N type	<b>N</b> 4	-200 ~ 1300°C	白金測溫電阻 (Pt100)	<b>Pt</b> 12	-200 ~ 850°C
熱電偶對 R type	<b>R</b> 5	0 ~ 1700°C	測溫電阻 (Ni120)	<b>Ni</b> 13	-80 ~ 270°C
熱電偶對 S type	<b>S</b> 6	0 ~ 1700°C	測溫電阻 (Cu50)	<b>Cu</b> 14	-50 ~ 150°C
熱電偶對 B type	<b>B</b> 7	100 ~ 1800°C			

## ■ 量測精度

顯示精度	熱電偶輸入:(±0.3%FS · 或±1°C中較大值為準) ±1 位數以下 · 在 25°C 環溫下 · 經過 20 分鐘暖機後。 白金測溫電阻抗體: (以指示值(PV)的±0.2%或±1°C 中較大值為準) ±1 位數以下
------	---

## ■ 顯示單位設定

PV 及 SV 值顯示, 可經由以下參數選擇小數位顯示及°C/F 單位切換。

- 於【運轉模式】參數 **SP**, 選擇 1 時為顯示小數位(如 25.5 度), 選擇 0 時為不顯示小數位(如 25 度)。
- 於【設定模式】參數 **EPUn**, 可選擇溫度顯示單位°C/F。(°F=°C \* 9 / 5 + 32)

## ■ 輸入值與上下範圍的設定

輸入值的設定作為控制的參考值，

- 輸入上限值的設定：於【設定模式】參數 **EP-H**，設定值不得超過“溫度感測器種類及溫度範圍”表輸入範圍的上限值
- 輸入下限值的設定：於【設定模式】參數 **EP-L**，設定值不得超過“溫度感測器種類及溫度範圍”表輸入範圍的下限值
- 輸入值的設定：於【運轉模式】參數，設定值不得超過輸入上下限的範圍

## ■ 輸入顯示濾波設定及補償調整

為避免輸入信號受到雜訊干擾，造成顯示值不穩定，因此提供以下兩個參數供使用者設定。於【調整模式】參數 **Pu-F** 及 **Pu-r** 調整濾波狀態。

- **Pu-F** 為濾波因素設定，設定範圍 0~50，出廠設定值 2。運算公式為：顯示值 = (上次顯示值 \* n + 本次輸入量測值) / (n+1)。因此當設定值較小時，其 PV 顯示值將愈接近本次輸入量測值。反之，當設定值較大時，其濾波因素較大，其 PV 值變化較為合緩。
- **Pu-r** 為濾波範圍設定，設定範圍 0.10~10.00℃。出廠設定值 1.00 為例，表示當本次輸入量測值於上次顯示值的 +/- 1.00℃ 範圍時，才會執行濾波功能計算。因此當雜訊干擾情形較嚴重而造成溫度振盪較大時，即需放大此範圍設定值。

當 PV 顯示值和使用者期望值有落差時，可經由【調整模式】參數 **Puof** 及 **PuGA** 進行補償調整。

- **Puof** 為補償值設定，設定範圍 -99.9~99.9。運算公式為：顯示值 = 量測值 + 補償值。  
如：量測值為 25.0，補償值為 1.2，其顯示值為 26.2。
- **PuGA** 為增益值設定，設定範圍 -0.999~0.999。運算公式為：顯示值 = 量測值 \* (1 + 增益值/1.000) + 補償值。  
如：量測值為 25.0，增益值為 0.100，其顯示值為 25.0 \* (1 + 0.100 / 1.000) = 27.5。

因此在不同溫度時，其誤差量為固定值時，即接輸入補償值即可。當於不同溫度時，其誤差不相同，此時需先計算出誤差線性情形，再以補償值 + 增益值方式調整。

## ■ 類比輸出補償調整

當輸出種類選擇為類比電流(4~20mA)時，可經由補償調整調到預輸出值。以輸出一為例：在【調整模式】參數 **AIaA** 及 **AIaL** 進行補償調整。調整時可設定正/負值，每一刻度調整 1uA。如：若欲將 4~20MA 的電流輸出調整為 3.9~20.5mA 輸出範圍時，此時請將 **AIaA** 參數設定為 500。(20.5-20=0.5mA; 0.5mA/1uA= 500)

請將 **AIaL** 參數設定為 -100。(3.9-4=-0.1mA; -0.1mA/1uA=-100)

- 設定為手動控制輸出：於【設定模式】參數 **Ctrl** 選擇為 **MANU**
- 設定 0%輸出：於【運轉模式】參數 **OUT1** (輸出一)或 **OUT2** (輸出二)設為 **00**
- 類比輸出下限調整：輸入調整值，查看儀表調至預調整的類比值(以 4~20 mA 為例，調整類比值為 4 mA)：於【調整模式】參數 **AIaL**，設定數值。
- 設定 100%輸出：於【運轉模式】參數 **OUT1** (輸出一)或 **OUT2** 設為 **1000**
- 類比輸出上限調整：輸入調整值，查看儀表調至預調整的類比值(以 4~20 mA 為例，調整類比值為 20 mA)：於【調整模式】參數 **AIaA**，設定數值。

## ■ 檢視韌體版本及輸出型式

於開機前 3 秒，觀查 PV 及 SV 顯示內容，可檢視韌體版本、輸出型式及輸入類型。

- PV 為版本代號。如：V110 表示韌體版本為 V1.10 版。
- SV 第 1 碼為 OUT1 輸出型式。  
N: 無功能 V: 電壓脈波輸出 R: 繼電器輸出 C: 電流輸出
- SV 第 2 碼為 OUT2 輸出型式。不顯示: 無 OUT2(預設值) R: 繼電器輸出
- SV 第 3、4 碼為輸入類型。  
K、J、T、E、N、R、S、B、L、U、TX(TXK)、JP(JPT100)、PT(Pt100)、CU(CU50)、NI(NI120)

## ■ 加熱/冷卻/警報/雙輸出形式選擇

DTK 系列內建 1 組控制輸出(OUT1)及 1 組警報輸出(ALARM1)，並可經由選購新增第 2 組警報輸出(ALARM2)。

- 當使用 1 組控制輸出時：

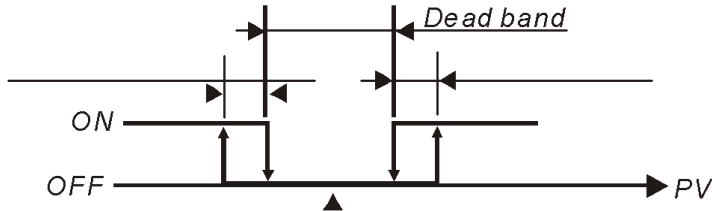
可經由【設定模式】參數 **S-HL** 選擇加熱(H1)或冷卻(C1)控制方式。

- 當使用第 2 組控制輸出時：

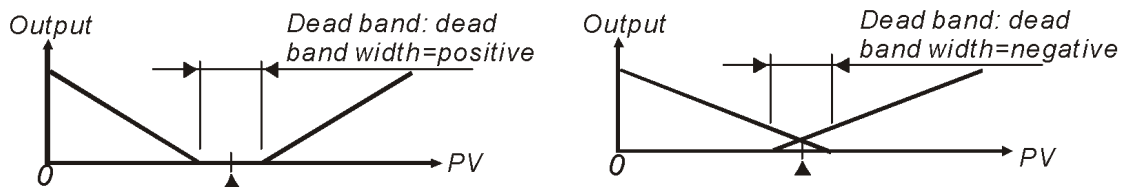
- 若第 1 組警報做為第 2 組控制輸出做雙輸出控制時，經由【設定模式】參數 **S-HL** 選擇加熱(H1H2)；冷卻(C1C2)；加熱冷卻(H1C2)或冷卻加熱(C1H2)控制方式。

**DEAD** (Dead band 不動作區域) 參數於雙輸出控制時自動開出。如下圖，其目的為設定輸出不動作區域，以避免加熱/冷卻控制動作頻繁造成能源浪費。如: SV 設定為 100 度，而 **DEAD** 設定為 2.0 時，於 99~101 度之間時輸出不動作。

ON-OFF 控制時 **DEAD** 輸出動作圖示:



PID 控制時 **DEAD** 輸出動作圖示:

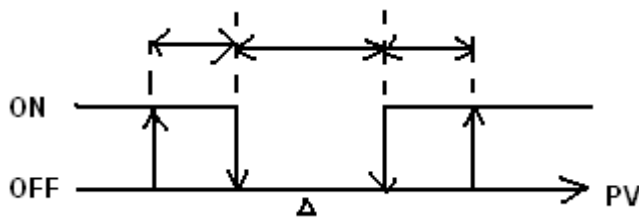


**CoEF** 參數於雙輸出且 PID 控制時，第二組 PID 設定的比值。第一組輸出的 P、I、D 值由 AT 後產生並且也可以直接設定，第二組的 P 值為 (第一組的 P 值) x **CoEF**，而 I、D 的值則與第一組相同。

## ■ 控制模式設定

控制模式有 ON-OFF、PID 及 MANUAL 共 3 種方式。

- ON-OFF 模式:** 當設定為加熱輸出時，輸入大於設定值時輸出 "off"，輸入小於(設定值-調節感度設定值)時輸出 "on"，當設定為冷卻輸出時，輸入大於(設定值+調節感度設定值)時輸出 "on"，輸入小於設定值時輸出 "off"。若兩個輸出，一個設成加熱，一個設成冷卻，則可設定不動作區域如圖。



- 於【設定模式】參數 **Ctrl** 選擇為 **onof**
- 調節感度設定：於【調整模式】參數，設定調節感度 **01-S**(輸出一)、**02-S**(輸出二)
- 雙輸出不動作區域(DeadBand)設定：於【調整模式】參數 **DEAD**，設定不動作區域
- PID 模式:** 當設定為加熱或冷卻輸出時，程式會經過輸入的溫度與設定溫度值作 PID 運算，再將運算的結果輸出作為溫度控制之用，此功能必須設定 PID 參數及控制週期，或作自我整定(AT)自動產生這些參數值
  - 設定 PID 參數及控制週期：其中 P、I、D 參數可依照系統的特性手動調整或使用 AT 自動產生，比例控制誤差補償是當 I 參數設為 0 時減少到達溫度設定誤差時調整之用。控制週期是指 PID 運算的週期，如控制週期為 10 秒，就是每 10 秒算一次 PID 值，然後將結果輸出控制溫度。若系統加熱的速度很快，控制週期就不能設的太大，若輸出為繼電器輸出，因繼電器有壽命問題。若控制週期太短，會縮短繼電器的壽命
  - 雙輸出(一個作為加熱輸出、一個作為冷卻輸出)的 PID 參數增加 Coef、DeadBand，Coef 是指第一組與第二組輸出比例帶的比值(第二組 P 參數=Coef\*P，Coef= 0.01~99.99)，DeadBand 第一組與第二組 P 輸出重疊的溫度範圍
- 於【設定模式】參數 **Ctrl** 選擇為 **Pld**



- 設定控制為加熱或冷卻：於【設定模式】參數 **S-HC**，選擇所需要的控制輸出，若只做單輸出控制，則選擇項目如下：H1、C1(H代表加熱、C代表冷卻、1代表輸出一)。若要做雙輸出控制，則選擇項目如下：H1H2、C1H2... C1C2(H代表加熱、C代表冷卻、1代表輸出一、2代表輸出二)
- 設定控制週期：於【調整模式】參數，PV顯示"o'x'-y"，'x'為1(輸出一)或2(輸出二)，'y'為H(Heat 加熱)或C(Cool 冷卻)
- 雙輸出 Coef 設定：於【調整模式】參數 **CoEF**，設定 Coef 值。
- 雙輸出不動作區域(DeadBand)設定：於【調整模式】參數 **DEAd**，設定不動作區域。
- 設定控制在執行狀態：於【運轉模式】參數 **r-S**，設成 **rUn**
- AT 設定：於【調整模式】參數 **At**，設成 **on**，該選擇 PID 的組數就會自動作自我整定的動作，完成之後就會自動產生 P、I、D 參數且顯示自動會變成 **off**。

註：作 AT 動作時，整個系統必須設定完成，也就是輸入 Sensor 必須要接好並設定正確，輸出必須接到加熱器或冷凝管

- **MANUAL 模式**：手動控制功能，可以強迫輸出固定值。但通常是搭配 PID 控制切換操作
    - a、由 PID 控制切換到手動控制：控制輸出會保留原切換到手動之前的控制輸出，例如在切換之前經 PID 計算出來的控制輸出為 20%，那麼切換成手動控制之後，控制輸出為 20%。你可以在切換之後強迫輸出固定值，如控制輸出為 40%
    - b、由手動控制切換到 PID 控制：若切換成 PID 控制之前手動控制為 40%，則切換成 PID 後，程式會把 40%當初始值開始計算 PID 值，再將新的控制輸出
- 註：手動控制狀態下，若將本機台電源關閉，在打開電源，仍保有原輸出%。
- 於【設定模式】參數 **Ctrl** 選擇為 **nAnU**
  - 設定控制週期：於【調整模式】參數，PV顯示"o'x'-y"，'x'為1(輸出一)或2(輸出二)，'y'為H(Heat 加熱)或C(Cool 冷卻)
  - 設定輸出%：於【運轉模式】參數 PV 螢幕顯示"oUt'x"，'x'為1(輸出一)或2(輸出二)

## ■ Tune 功能

本機型提供 Auto\_Tuning，可自動產生 P、I、D 參數(必須將控制模式設為 PID 控制時才可使用)

- **Auto\_Tuning**：利用輸出全加熱或全冷卻，讓溫度上下震盪，取得振幅與周期的參數，算出 P、I、D 參數，另將執行 AT 時的溫度設定值儲存起來，作為 PID 控制之用。Auto\_Tuning 完後，自動作 PID 控制。
  - AT 設定：於【調整模式】參數 **At**，設成 **on**

## ■ 控制輸出範圍限制

可限制最大、最小的輸出量，如原來最大的控制輸出為 100%，最小的控制輸出為 0%。可設為最大的控制輸出為 80%，最小的控制輸出為 20%

- 限制控制輸出上限設定：於【運轉模式】參數 **o1nA** (輸出一)、**o2nA** (輸出二)，設定數值。
- 限制控制輸出下限設定：於【運轉模式】參數 **o1nL** (輸出一)、**o2nL** (輸出二)，設定數值。

## ■ 溫度使用範圍限制

不同的輸入感測器可使用的範圍不同(如: J type 出廠值為 -100 ~ 1200℃)，於設定模式下調整參數 **EP-H** (上限值)/ **EP-L** (下限值)。如修改下限值為 0，上限值為 200，限制功能將啟用於以下 2 種狀態。

- 設定 SV 值時，可設定範圍時將限制於 0~200℃ 之間。
- 於 ON-OFF; PID 的控制狀態下，當 PV 顯示值超過上/下限時，控制輸出強制關閉。(警報仍正常輸出)

## ■ 回復出廠設定值

於【運轉模式】參數 **LoL**，調整為 **LoL1** 將全部按鍵鎖定。同時按 **SET** 及 **▲** 鍵 3 秒以上顯示 **PASS** 並且輸入密碼 1357。畫面顯示 **PARF** (Parameter reset)參數，選擇為 **YES** 後重新送電即可回復出廠設定。

## ■ 按鍵鎖定功能

於【運轉模式】參數 **LoL**，調整為 **LoL1** 時為全部按鍵鎖定，調整為 **LoL2** 時可予許 SV 設定值可調。

- 解按鍵鎖：

於 LOCK 狀態下，同時按 **SET** 及 **↻** 鍵顯示 **KEYP** 參數，輸入密碼以解除鎖定，密碼預設為 0000。

- 更換按鍵鎖密碼：

1. 於 **KEYP** 畫面按下 **↻** 鈕，進入換密碼畫面 **CHSP**。

2. 在 **CHBP** 畫面下輸入目前按鍵鎖密碼。密碼正確則進入設定新密碼畫面 **nEUP**。密碼錯誤，畫面回到 PV/SV 顯示狀態。
3. 於 **nEUP** 畫面下輸入兩次新密碼，完成後將回到 PV/SV 顯示狀態並解鎖。若兩次輸入的密碼不同，畫面回到步驟二的狀態。

➤ 忘記密碼：

請將機台回復出廠設定值以解除鎖定狀態。

## ■ 警報輸出

本機台有一或兩個警報輸出。可獨立設定如表 9 種警報模式，另有警報延遲設定、警報待機設定、警報輸出 Hold 設定、警報反向輸出，敘述如下：

- a、警報延遲設定：設定警報延遲時間，當動作符合設定警報模式時，控制器將警報信號延後產生，在延後的時間內確認警報條件持續符合，警報動作。
- b、警報待機設定：警報偵測必須在量測值在設定輸入值的 $\pm 5$  刻度內啟動，以防一開機就符合警報設定而動作。
- c、警報輸出 Hold 設定：當警報動作後，會 Hold 警報訊息，除非關掉控制執行。
- d、警報反向輸出：警報可設定成 NC( Normal close)/NO(Normal Open)

設定值	警報種類	警報輸出功能
0	無警報功能	
1	上下限警報動作：當 PV 值超過 SV + AL-H 或低於 SV - AL-L 的值時，對應警報動作。	
2	上限警報動作：當 PV 值超過 SV + AL-H 的值時，對應警報動作。	
3	下限警報動作：當 PV 值低於 SV - AL-L 的值時，對應警報動作。	
4	絕對值上下限警報動作：當 PV 值超過 AL-H 或低於 AL-L 的值時，對應警報動作。	
5	絕對值上限警報動作：當 PV 值超過 AL-H 的值時，對應警報動作。	
6	絕對值下限警報動作：當 PV 值低於 AL-L 的值時，對應警報動作。	
7	遲滯上限警報動作：當 PV 值高於 SV + AL-H 的值時，對應警報動作。當 PV 值低於 SV + AL-L 時，對應警報消失。	
8	遲滯下限警報動作：當 PV 值低於 SV - AL-H 的值時，對應警報動作。當 PV 值高於 SV - AL-L 時，對應警報消失。	
9	斷線警報：當輸入感測線不正確或斷線時，對應警報動作。	

- 設定警報模式：於【設定模式】參數 **AL1**、**AL2** 選擇預設定的警報如表 9 種警報模式。
- 設定警報上限：於【運轉模式】參數 **AL1H**、**AL2H** 設定警報上限值。
- 設定警報下限：於【運轉模式】參數 **AL1L**、**AL2L** 設定警報下限值。
- 警報延遲設定(單位秒)：於【設定模式】參數 **AL1d**、**AL2d** 設定警報延遲值。
- 警報反向設定：於【設定模式】參數 **AL1a**、**AL2a** 設定相對應 Y 位置的值如 xxYx (Y 為 0:正向 或 1:反向)。
- 警報待機設定：於【設定模式】參數 **AL1a**、**AL2a** 設定相對應 Y 位置的值如 xxxY (Y 為 0:正常 或 1:待機)。
- 警報輸出 Hold 設定：於【設定模式】參數 **AL1a**、**AL2a** 設定相對應 Y 位置的值如 xYxx (Y 為 0:正常 或 1:Hold)。

註：有關警報待機、警報反向、警報 Hold、警報峰值的相對應旗標如下



Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
無功能	警報 Hold	警報反向	警報待機

## ■ RS-485 通訊

1. 支援傳輸速度 2400, 4800, 9600, 19200, 38400bps；不支援 7, N, 1/8, E, 2/8, O, 2 通訊格式；使用 Mod bus (ASCII 或 RTU) 通訊協定；功能碼 (Function)：03H 讀出暫存器內容,最多 8 個 word。06H 寫入一個 word 至暫存器，
2. 資料暫存器位址及內容

位址	名稱	說明
1000H	PV 目前溫度值	以目前溫度表示 0.1 刻度為計量單位，0.1 秒更新一次。 下列讀值表示錯誤發生： 8001H 系統初始化中 8003H 未連接感測器 8004H 感測器型式錯誤 8006H 溫度值無法取得,輸入 ADC 錯誤 8007H 記憶體無法讀寫
1001H	SV 溫度設定值	以目前溫度表示 0.1 刻度為計量單位。
1002H	溫度偵測範圍最高值	超過預設值禁止。
1003H	溫度偵測範圍最低值	低於預設值禁止。
1004H	輸入感溫器類型	對照值見溫度感測器種類及溫度範圍表。
1005H	控制方式	0：PID。1：ON/OFF。2：手動控制
1006H	加熱/冷卻控制選擇	0: H1; 1: C1; 2: C2H1; 3: C2C1; 4: H2H1; 5: H2C1
1007H	第一組加熱/冷卻控制週期	1~600，單位為 0.1 秒，若輸出為繼電器最小控制週期為 5 秒
1008H	第二組加熱/冷卻控制週期	1~600，單位為 0.1 秒，若輸出為繼電器最小控制週期為 5 秒
1009H	PB 比例帶設定值	0.1 ~ 999.9
100AH	Ti 積分控制常數設定值	0~9999
100BH	Td 微分控制常數設定值	0~9999
100DH	比例控制誤差補償值, Ti = 0 時	0~100%，單位為 0.1%
100EH	雙輸出時 COEF 的設定	0.01 ~99.99，單位為 0.01
100FH	雙輸出時 Dead band 的設定	無小數位: -99 ~ 999 有小數位: -99.9~999.9
1010H	第一組輸出磁滯設定值	0~999.9
1011H	第二組輸出磁滯設定值	0~999.9
1012H	輸出 1 輸出量讀取	單位為 0.1%
1013H	輸出 2 輸出量讀取	單位為 0.1%
1014H	輸出 1 輸出量寫入	單位為 0.1%,寫入只在手動控制模式下有效
1015H	輸出 2 輸出量寫入	單位為 0.1%,寫入只在手動控制模式下有效
1016H	溫度誤差調整值	-99.9 ~ +99.9。單位：0.1
1017H	PV gain	-0.999~+0.999
1018H	控制執行/停止設定	0：停止，1：執行（預設）
1019H	溫度單位顯示選擇	0：°F，1：°C
101AH	讀按鍵狀態	b0：Loop，b1：Up，b2：Set，b3：Down。Bit 為 0 時表示按下
101BH	顯示小數點	0:無小數點; 1:小數點一位
101CH	通訊寫入選擇	0：（預設）通訊寫入禁止，1：通訊寫入允許
101EH	軟體版本	V1.00 表示為 0x100
1020H	警報 1 輸出模式	詳見警報輸出模式選擇
1021H	警報 2 輸出模式	詳見警報輸出模式選擇
1022H	讀寫自動調諧狀態	0：自動調諧停止（預設），1：自動調諧開始
1023H	面板鎖定功能狀態	0:無鎖定; 1:全鎖定; 2:SV 可調
1024H	警報輸出 1 上限警報值	詳見警報輸出說明
1025H	警報輸出 1 下限警報值	詳見警報輸出說明
1026H	警報輸出 2 上限警報值	詳見警報輸出說明

1027H	警報輸出 2 下限警報值	詳見警報輸出說明
1028H	溫度濾波範圍	溫度濾波設定範圍 10~1000，單位:0.01℃，預設值：100(1.0℃)
1029H	溫度濾波因數	設定範圍 0~50，預設值：8
102AH	讀 LED 狀態	b1: ALM2, b2:℃, b3:°F, b4: ALM1, b5: OUT2, b6:OUT1, b7: AT

### 3. 通訊傳輸格式：功能命令 03：字元讀取，06：字元寫入

#### ASCII 模式

讀取指令:			讀取回覆字串			寫入指令			寫入回覆字串			
起始字元	' ':'	' ':'	起始字元	' ':'	' ':'	起始字元	' ':'	' ':'	起始字元	' ':'	' ':'	
機器位址 1	'0'	'0'	機器位址 1	'0'	'0'	機器位址 1	'0'	'0'	機器位址 1	'0'	'0'	
機器位址 0	'1'	'1'	機器位址 0	'1'	'1'	機器位址 0	'1'	'1'	機器位址 0	'1'	'1'	
功能命令 1	'0'	'0'	功能命令 1	'0'	'0'	功能命令 1	'0'	'0'	功能命令 1	'0'	'0'	
功能命令 0	'3'	'2'	功能命令 0	'3'	'2'	功能命令 0	'6'	'5'	功能命令 0	'6'	'5'	
讀取資料/位元開始位址	'1'	'0'	回覆資料長度 (byte)	'0'	'0'	寫入資料位址	'1'	'0'	寫入資料位址	'1'	'0'	
	'0'	'8'		'4'	'2'		'0'	'8'		'0'	'8'	
	'0'	'1'		位址	'0'		'1'	'0'		'1'	'0'	'1'
	'0'	'0'		1000H/081xH	'1'		'7'	'1'		'0'	'1'	'0'
讀取資料長度 /位元長度 (word/Bit)	'0'	'0'	資料內容	'F'	'0'	寫入資料內容	'0'	'F'	寫入資料內容	'0'	'F'	
	'0'	'0'		'4'	'1'		'3'	'F'		'3'	'F'	
	'0'	'0'		'0'			'E'	'0'		'E'	'0'	
	'2'	'9'		位址 1001H	'0'			'8'		'0'	'8'	'0'
LRC1 檢查碼	'E'	'D'	資料內容	'0'		LRC1	'F'	'E'	LRC1	'F'	'E'	
LRC 0 檢查碼	'A'	'C'		'0'		LRC 0	'D'	'3'	LRC 0	'D'	'3'	
結束字元 1	CR	CR	LRC1 檢查碼	'0'	'E'	結束字元 1	CR	CR	結束字元 1	CR	CR	
結束字元 0	LF	LF	LRC 0 檢查碼	'3'	'3'	結束字元 0	LF	LF	結束字元 0	LF	LF	
			結束字元 1	CR	CR				結束字元 0	LF	LF	
			結束字元 0	LF	LF							

LRC 檢查碼：

LRC 檢查碼是由“機器位址”加到“資料內容”。例如：01H + 03H + 10+ 00H + 00H + 02H = 16H 取 2 的補數則得到 EA

#### RTU 模式

讀取指令:			讀取回覆字串			寫入指令			寫入回覆字串		
機器位址	01H	01H	機器位址	01H	01H	機器位址	01H	01H	機器位址	01H	01H
功能命令	03H	02H	功能命令	03H	02H	功能命令	06H	05H	功能命令	06H	05H
讀取資料開始位址	10H	08H	回覆資料長度 (位元組)	04H	02H	寫入資料位址	10H	08H	寫入資料位址	10H	08H
	00H	10H					01H	10H		01H	10H
讀取資料長度 (位/字元)	00H	00H	資料內容 1	01H	17H	寫入資料內容	03H	FFH	寫入資料內容	03H	FFH
	02H	09H		F4H	01H		20H	00H		20H	00H
CRC 低位元	C0H	BBH	資料內容 2	03H		CRC 低位元	DDH	8FH	CRC 低位	DDH	8FH
CRC 高位元	CBH	A9H		20H		CRC 高位元	E2H	9FH	CRC 高位	E2H	9FH
			CRC 低位元	BBH	77H						
			CRC 高位元	15H	88H						

CRC 檢查碼：CRC (Cyclical Redundancy Check) 檢查碼是由以下方法計算得出

步驟一：載入一值為 FFFFH 的 16 位元暫存器，稱為 CRC 暫存器。

步驟二：資料的第一位元組和 CRC 暫存器的低位元作互斥或運算，並將運算結果放回 CRC 暫存器。

步驟三：將 CRC 暫存器位元右移並將最高位元填零，並檢查移出之最低位元。

步驟四：如果移出之最低位元為 0 重複步驟三，否則將 CRC 暫存器與值 A001H 作互斥或運算，並將運算結果放回 CRC 暫存器。

步驟五：重複步驟三及四，直到 8 個位元皆完成右移，如此一個位元組便完成。

步驟六：重複步驟二及五，將資料內所有位元組計算一次便得出 CRC 檢查碼。

❖ 請特別注意傳收資料格式中 CRC 暫存器的高、低位元組傳送順序。

## ■ 錯誤代碼

- 當系統發生錯誤時，可以經由通訊方式讀取 1000H 暫存器位置，以 16 進制 H8001~H8007 代碼分別顯示不同錯誤原因，請參閱 (RS485 通訊) 章節。
- 面板顯示錯誤代碼：

no  
Lont

: 未連接感測器。

SEn  
Err

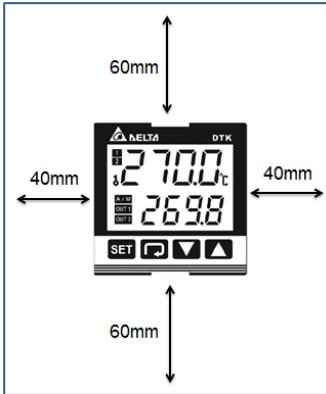
: 感測器型式錯誤，量測的溫度已超出感測器可使用範圍。

## ■ 開孔尺寸

機種	開孔 (W * H)	機種	開孔 (W * H)
4848	45mm * 45mm	7272	68mm * 68mm
4896	44.5mm * 91.5mm	9696	91.5mm * 91.5mm

➤ 溫控器安裝時，其周圍應保持一定空間(如下圖所示)，以確保溫控器散熱正常及易於拆卸安裝固定配件。

- 上下兩側需有 60mm 間隔空間，左右兩側需有 40mm 間隔空間。



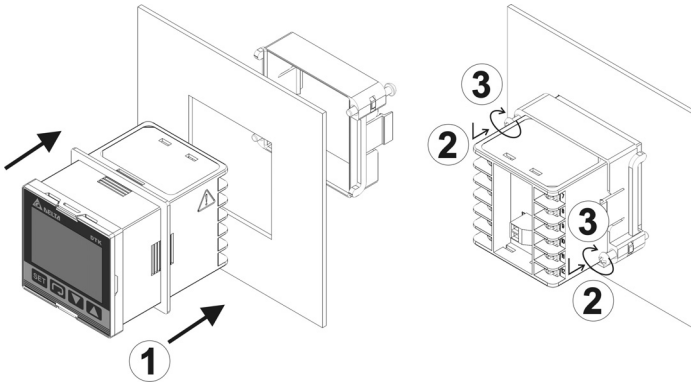
## ■ 安裝方式說明

### 4848 系列:

步驟 1: 先把溫控制穿過開孔的面板，並將溫控器放入。

步驟 2: 將 M3\*0.5 的螺帽放入安裝固定件的上方及下方的螺帽空間，並將 M3\*0.3\*30mm 的螺絲放入後，把螺絲旋入螺帽約 3 圈。再將安裝固定件套入溫控器中，並向前推進直到頂到面板停止。

步驟 3: 把上方及下方的螺絲平均的鎖緊，以致溫控器穩定的固定住。(旋轉螺絲扭力值為 0.4~0.5N.m)

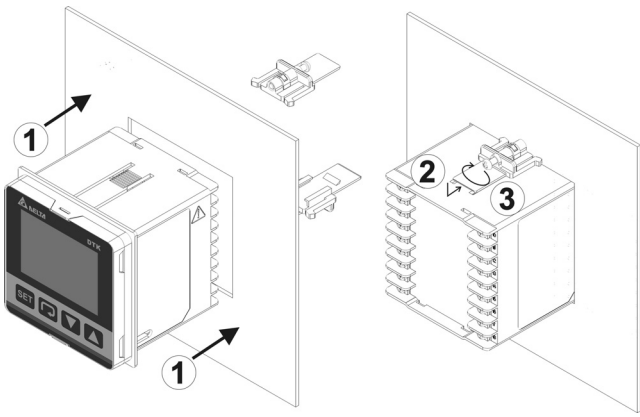


### 7272 系列:

步驟 1: 先把溫控制穿過開孔的面板，並將溫控器放入。

步驟 2: 將 M3\*0.5 的螺帽放入安裝固定件的上方的螺帽空間，並將 M3\*0.3\*30mm 的螺絲放入後，把螺絲旋入螺帽約 3 圈。再分別將 2 個安裝固定件滑入溫控器上方及下方的溝槽中，並向前推進直到頂到面板停止。

步驟 3: 把上方及下方的螺絲平均的鎖緊，以致溫控器穩定的固定住。(旋轉螺絲扭力值為 0.4~0.5N.m)

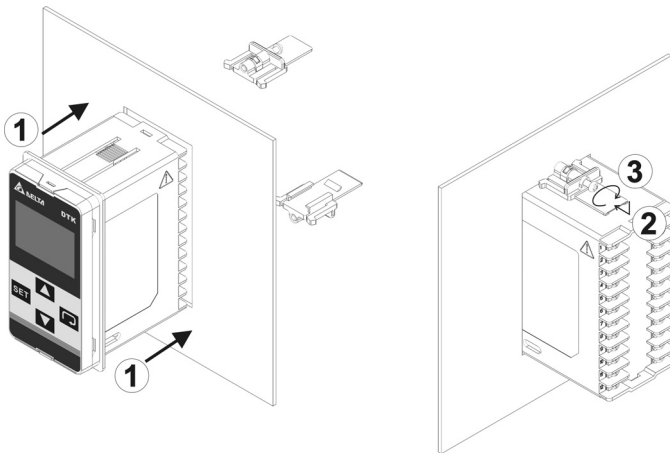


#### 4896 系列:

步驟 1: 先把溫控制穿過開孔的面板，並將溫控器放入。

步驟 2: 將 M3\*0.5 的螺帽放入安裝固定件的上方的螺帽空間，並將 M3\*0.3\*30mm 的螺絲放入後，把螺絲旋入螺帽約 3 圈。再分別將 2 個安裝固定件滑入溫控器上方及下方的溝槽中，並向前推進直到頂到面板停止。

步驟 3: 把上方及下方的螺絲平均的鎖緊，以致溫控器穩定的固定住。(旋轉螺絲扭力值為 0.4~0.5N.m)

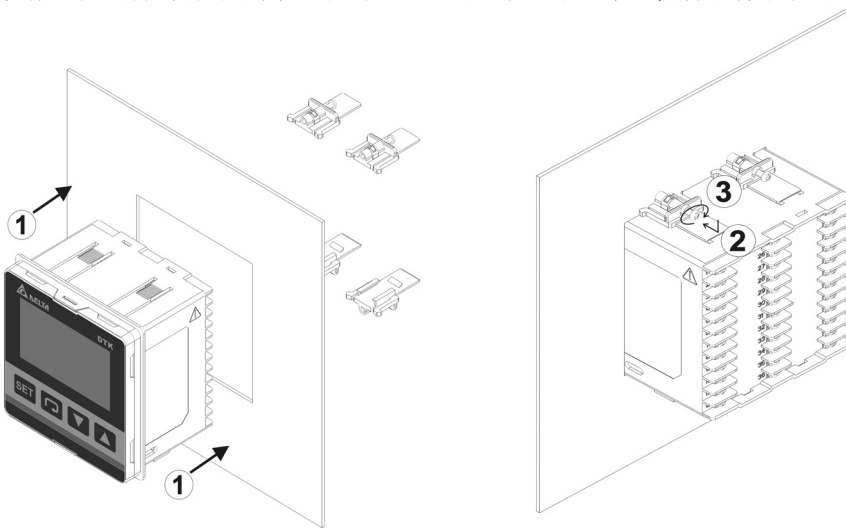


#### 9696 系列:

步驟 1: 先把溫控制穿過開孔的面板，並將溫控器放入。

步驟 2: 將 M3\*0.5 的螺帽放入安裝固定件的上方的螺帽空間，並將 M3\*0.3\*30mm 的螺絲放入後，把螺絲旋入螺帽約 3 圈。再分別將 4 個安裝固定件滑入溫控器上方及下方的溝槽中，並向前推進直到頂到面板停止。

步驟 3: 把上方及下方的螺絲平均的鎖緊，以致溫控器穩定的固定住。(旋轉螺絲扭力值為 0.4~0.5N.m)



### ■ 接線圖及注意事項

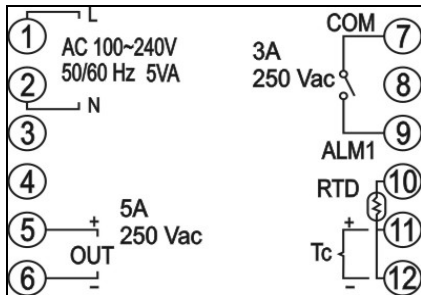
- 螺絲鎖緊扭力，請介於 0.4~0.5N.m。
- 為避免訊號干擾，建議電源線及訊號線請分別配置。

- 溫控器的人力電源接腳 1、2，請採用 14AWG~22AWG 耐壓 300V; 耐熱 105°C 之單心絞線\*2C。
- 機身外殼中標示的⚠符號警示此處為人力電源接腳 1、2，若將人力電源接至其他腳位會造成控制器燒毀，可能因此造成現場人員受傷或是引起火災。
- 採用 relay 輸出機種時，可能因負載需求較大而導致線材及壓接端子發熱，當溫度超過 50°C 請注意會有人員燙傷的危險。
- 請採用 5.8mm 以下壓接端子。

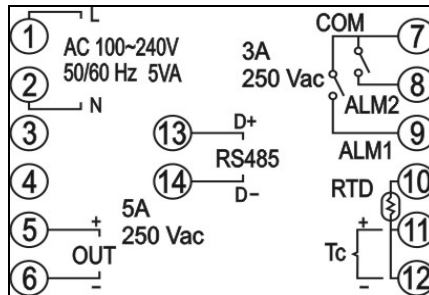


**4848 系列:**

(1 組警報輸出)

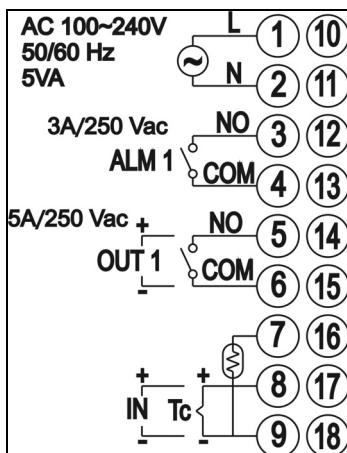


(2 組警報輸出或具 RS485 通訊)

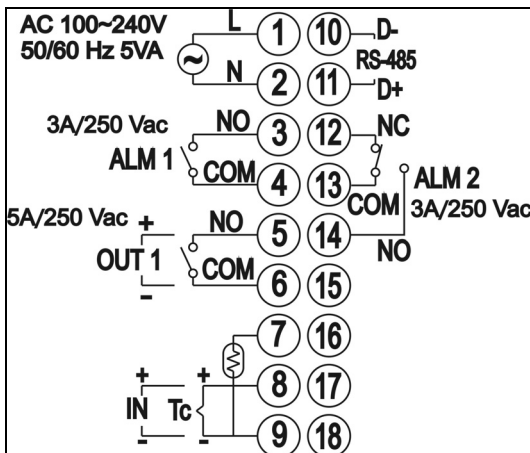


**7272 系列:**

(1 組警報輸出)



(2 組警報輸出或具 RS485 通訊)

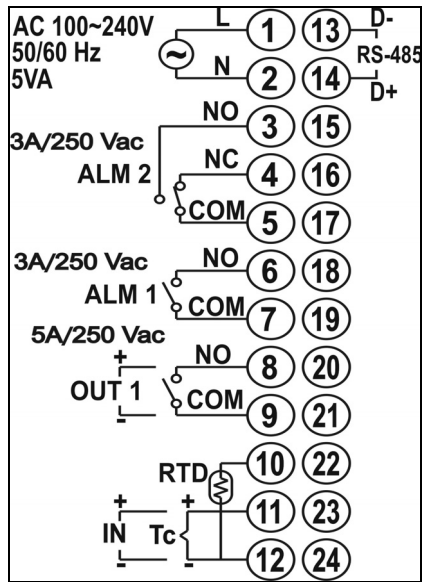
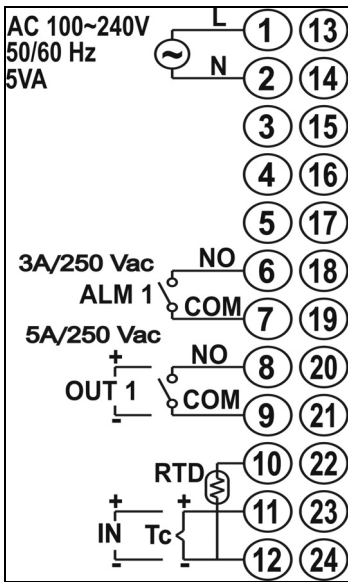


**4896 / 9696 系列:**

(1 組警報輸出)

(2 組警報輸出或具 RS485 通訊)





## ■ 產品服務

更多關於溫控器產品資料及產品問題協助，請由以下網址 [www.deltaww.com/](http://www.deltaww.com/) 下載及連絡全球各地區服務窗口。